Nederlandse Vereniging
van Wiskundeleraren

Handreiking Online wiskundeonderwijs

Bestuur NVvW
2 april 2020

Inhoudsopgave

1. Inleiding

Eind maart 2020, de scholen zijn sinds 16 maart dicht, de leerlingen krijgen thuis, via allerlei online platformen les en leraren worden in een heel rap tempo digitaal vaardiger dan ze ooit gedacht hadden. Maar wat hebben we geleerd in die dagen, wat zijn de tips voor leerlingen, leraren en schoolleiding?

Het online lesgeven is zwaar, het is heel anders dan je normale baan. Het bestuur van de NVvW ziet welke invloed dit heeft op de leraren en wil met dit document de leraren die thuis aan het werk zijn handvatten geven. Dit document is echter ook voor andere geïnteresseerde lezers. In elk hoofdstuk geven we tips en kijken we naar de mogelijkheden.

In deze handleiding onderscheiden we lesgeven en toetsen en we maken onderscheid tussen basisvaardigheden en hogereorde vaardigheden.
Dit levert een matrix met vier vakken, die we alle vier in deze handreiking behandelen.

	Basisvaardigheden	**Hogere orde vaardigheden**
Lesgeven	Voordoen en oefenen	Klassengespreken, interactie
Toetsen	Online mogelijkheden	Andere toetsvormen

Voor we deze cellen achtereenvolgens bespreken, komen eerst de "digitale lesregels" aan de orde, want die moeten in deze nieuwe situatie ook opnieuw worden vastgesteld.

Aanvullingen zijn van harte welkom, we kunnen dit document wekelijks aanpassen aan de nieuwste inzichten en ervaringen.[1]

[1] Aanvullingen mailen naar hoofdbureau@nvvw.nl

2. Nieuwe afspraken

Niet iedere leraar in Nederland is even digitaal vaardig. De ene collega kan met het grootste gemak zelf uitlegvideo's maken, chatrooms inrichten of webinars organiseren. De andere collega worstelt zich een weg door al het online beschikbare materiaal en probeert zo goed en zo kwaad als het gaat de klas zover te krijgen dat ze naar de filmpjes gaan kijken en de bijbehorende opgaven uit het boek te maken.

Ook de beginsituatie van scholen verschilt heel erg. De scholen waar de leerlingen allemaal een iPad of een Chromebook hebben, hebben een voorsprong. Zij gebruiken vaak al veel meer online materiaal en weten over welke mogelijkheden de apparaten van de leerlingen beschikken.

🔔 **Tip:** wees aardig voor jezelf, dit heb je nog nooit gedaan, er kan van alles misgaan

Onlineonderwijs is niet hetzelfde als fysiek onderwijs. Het is onmogelijk om online precies hetzelfde te doen en dezelfde resultaten te behalen. Stap daarom af van het idee dat je onderwijs en de opbrengsten hetzelfde moeten zijn als in andere jaren. Dat is geen reële verwachting.

Het is dus zaak reële doelen te stellen. Dat betekent dat er misschien andere onderwerpen voor de hand liggen om te behandelen dan volgens je oorspronkelijke jaarplan. De te behalen doelen zijn afhankelijk van de situatie van de school, jouw digitale vaardigheden en die van je collega's, de thuissituatie van de leerlingen, enzovoorts.

🔔 **Tip:** stel reële doelen en leg ze vast. Deel de gestelde doelen met de collega's in de school, schoolleiding en de leerlingen. Stel jezelf bijvoorbeeld de vraag: welke stof en welke vaardigheden moeten nog zeker aan bod komen voor komend jaar? En ook, wat ervan is op afstand te onderwijzen? Leg daar de focus op. Leg per jaarlaag vast wat je niet gedaan hebt/gaat doen. Dat is input voor het programma van komend jaar. Durf ook echt te schrappen. Niet alles is even belangrijk en niet alles is haalbaar!

Kies een platform waarmee je de leerlingen gaat bereiken. Vaak zullen daar op school al afspraken over zijn en de bij leerlingen vertrouwde ELO ligt voor de hand. Maak duidelijk waar leerlingen informatie kunnen vinden over wat er van hen verwacht wordt, waar ze extra materiaal kunnen vinden, waar ze moeten inleveren. Natuurlijk is dat allemaal bij voorkeur op een platform voor alle vakken.

Bedenk welke problemen leerlingen bij het bestuderen van de stof en het aanleren van de vaardigheden gaan tegenkomen. Waar lopen ze naar verwachting vast, welke voorkennis ontbreekt er misschien? Probeer daarvoor alvast online materiaal klaar te

hebben staan (filmpjes op YouTube, zelfgemaakte filmpjes of PowerPoints of uitgewerkte opgaven, verwijzingen naar extra oefenmateriaal).

Bedenk hoeveel en wat voor online contactmomenten je nodig hebt als je kijkt naar de stof die je wilt behandelen. Geef je elke reguliere les online (soms zijn daar op school afspraken over gemaakt) of kies je voor 1 contactmoment per week? Is aanwezigheid verplicht voor alle leerlingen of kies je voor vragenuurtjes?

Maak een planning en deel die met de leerlingen op een voor de hand liggende plek zodat iedereen weet wat er verwacht wordt. Van kleine wijzigingen hoef je leerlingen niet op de hoogte te brengen. De hoeveelheid mails en aanwijzingen die leerlingen dezer dagen krijgen is verbazingwekkend groot.

Bedenk hoe je wilt nagaan of leerlingen leren wat ze horen te leren. Dat zal online niet zo goed gaan als in een live situatie. Werk je met een digitale methode die het werk van de leerlingen bijhoudt? (Zie de volgende paragraaf) Of laat je huiswerk inleveren? En dan alle opgaven of een paar per les? De hoeveelheid goedbedoelde foto's van schriftjes in je mailbox of bij de inleveropdrachten in de ELO is al gauw niet te overzien. Of laat je leerlingen rapporteren wat er wel lukt en waar ze moeite mee hadden zodat je daarop in kunt gaan bij een volgend contact moment, of zodat je extra materiaal kunt aanbevelen enzovoorts.

Hoe geef je leerlingen feedback op het gemaakte huiswerk? Stel je uitwerkingen ter beschikking? En kijk je het zelf na of laat je leerlingen elkaars werk beoordelen?

🔔 **Tip:** beperk je tot 1 inleveropdracht per klas per week, en bedenk van tevoren wat je deze week belangrijk vindt voor iedere klas. Spreek met je klas duidelijk af wat je van hen verwacht.

Het is ook belangrijk af te spreken wat je tijdens de online bijeenkomsten van je leerlingen verwacht. Of een les nu fysiek of digitaal gegeven wordt, er zijn afspraken die de leraar ook nu met zijn klas moet maken.

🔔 **Tip:** maak afspraken met je klas voordat je les gaat geven

Voorbeelden van afspraken:

- alle leerlingen en de leraar zijn iets eerder aanwezig om in te loggen
- iedere leerling meldt zich even met een kort 'hallo, hier <…naam…>'
- iedere leerling beschikt over een apparaat met internet, beeld en geluid
- de leerlingen en de leraar zitten op een rustige plek in huis, waar je niet gestoord wordt
- iedere leerling blijft bij de les en gaat niet even wat anders doen
- zorg voor etherdiscipline: leerlingen praten niet door elkaar of door de leraar heen

- Laat iedereen de microfoon uit zetten en pas inschakelen als ze de beurt krijgen van de leraar. Ze kunnen via de chat-functie aangeven of ze een vraag willen stellen.

🔔 **Tip:** maak afspraken met je klas over communicatie buiten de les om. Op welke manier kunnen ze je benaderen met vragen? Mag dat via WhatsApp of alleen per mail (natuurlijk afhankelijk van schoolbrede afspraken)
Spreek ook af dat je niet de hele dag beschikbaar bent of niet in het weekend, en vertel leerlingen wanneer ze antwoord op hun vraag kunnen verwachten.

3. Onderwijs in basisvaardigheden

Bij wiskunde spelen basisvaardigheden een belangrijk rol. De basisvaardigheden zijn belangrijk om verder te kunnen gaan naar een ander wiskundig onderwerp of naar verdieping. Veel wiskundeleraren vinden het dan ook van belang dat leerlingen veel oefenen om die basisvaardigheden goed onder de knie te krijgen.

Voor basisvaardigheden zijn vaak veel uitlegfilmpjes beschikbaar. Hier kan je je leerlingen naar verwijzen, waardoor een *flipping the classroom*situatie ontstaat. Je kan er ook voor kiezen om een dergelijk filmpje zelf te maken, of om het live uit te leggen aan leerlingen via bijvoorbeeld Skype, Hangout of Teams. Dan kunnen leerlingen direct vragen stellen.
Als je zelf wilt uitleggen, dan is in sommige online omgevingen een virtueel whiteboard beschikbaar. Daarnaast kun je ook in sommige online omgevingen jouw scherm delen. Dat geeft de mogelijkheid om te werken met programma's, zoals Smart Notebook, die je normaal gesproken in je lespraktijk gebruikt bij het uitleggen. Schrijven kan bijvoorbeeld met een stylus pen op een tablet (of iPad) of met een Wacom tekentablet.

- **Tip:** accepteer of een uitlegfilmpje of oefenprogramma voor jou 'goed genoeg is.' Het is ondoenlijk om alles perfect te doen.

De lesopzet van een online les is niet per se gelijk aan die van een offline les, dus het is goed om na te denken over de opzet van de les. Ga je alles zelf uitleggen, en volgen leerlingen 45 minuten jouw plan, of is er per les een studiehandleiding met uitlegfilmpjes, extra materiaal, een inleveropdracht en kunnen ze vervolgens nog live vragen stellen aan je?

- **Tip:** kies een opzet voor de online les die bij jou, je klas en je school past, maar beperk je instructie tot 15 à 20 minuten, laat leerlingen verwerken en sluit gezamenlijk af. Bedenk op welke manier je de leerling actief kunt laten zijn tijdens de instructie (aantekening laten meeschrijven, een vraag stellen via Mentimeter of gelijksoortige tools).

Na de uitleg, kunnen de basisvaardigheden vervolgens goed worden geoefend met de opgaven in je boek of met onlineprogramma's. In de bijlage vind je een overzicht van onlineprogramma's waar leerlingen de basisvaardigheden goed mee kunnen oefenen.
Sommige van deze programma's zijn geschikt om als leraar de voortgang van de leerling te volgen, andere zijn echt individueel gericht en maken het volgen van de leerling lastiger. Er zijn ook online-omgevingen van de grote lesmethodes aanwezig, of je stelt een online uitwerkingenboek beschikbaar voor leerlingen (als dat nog niet het geval is) en gebruikt op die manier een omgeving waar leerlingen al bekend mee zijn.

🔔 **Tip:** zoek 1 programma voor het lesgeven in basisvaardigheden uit

Zodra je weet welk programma voor het oefenen van basisvaardigheden door de leerlingen het beste bij jou als leraar past, gebruik je dit programma. Je zult zien dat je zelf dan ook vaardiger wordt en de leerlingen steeds beter kunt helpen.

4. Lesgeven in hogereorde vaardigheden

Wiskundige denkactiviteiten horen ook bij het wiskundeprogramma, maar vergen een ander soort onderwijs dan het aanleren van basisvaardigheden. Een wiskundige denkactiviteit vergt een hogere orde vaardigheid van de leerlingen. Basiskennis moet worden ingezet om te reflecteren, om een probleem op te lossen, te modelleren of te abstraheren. Leerlingen moeten hierin begeleid worden. De leraar moet het denken van de leerlingen op gang brengen.
In het normale onderwijs gebeurt dit met een klassengesprek, of met een gesprek in kleine groepjes van leerlingen onderling of met de leraar.
Het belangrijke woord hierbij is *gesprek*. Om het denkproces bij de leerling op gang te brengen is interactie met de leerling noodzakelijk.

🔔 **Tip:** Bedenk hoe je het denkproces bij leerlingen op gang wilt brengen

- je kunt kleine groepjes leerlingen via bv Microsoft Teams of Google Hangout spreken en dan een wat groter wiskundig probleem aanpakken. Denk bijvoorbeeld aan problemen die gebruikt worden in de Onderbouw Wiskundedag, Alympiade of Wiskunde B dag.
- je kunt een klassengesprek (al dan niet met video) over een groter wiskundig probleem houden
- je kunt leerlingen een probleem laten uitwerken en regelmatig over de voortgang communiceren
- je kunt leerlingen een vraag stellen waarop ze in het chatvenster reageren, of via tools zoals Mentimeter
- leerlingen kunnen hun scherm delen om hun eigen oplossing te presenteren
- je kunt leerlingen vragen een foto van hun (handgeschreven) uitwerking te uploaden via bv LessonUp

Afhankelijk van het aantal contactmomenten met je klas zou je af en toe een les aan hogere orde vaardigheden kunnen besteden. Leerlingen kunnen in groepjes in hun eigen virtuele omgeven samenwerken, maar de leraar moet wel de mogelijkheid hebben om hier in en uit te stappen.

5. Toetsen van basisvaardigheden

Veel leraren worstelen met het toetsen van de leerlingen. Wat is online mogelijk en welke waarde kun je hechten aan de resultaten van de online toetsen?

Als eerste willen we onderscheid maken in toetsvormen. Formatief toetsen kan op veel manieren, ook online. Het summatief toetsen (toetsen voor een cijfer) is veel lastiger. De vraag is dan ook wat de mogelijkheden zijn, wat wenselijk is en wat noodzakelijk is.

De meeste deskundigen zijn het erover eens dat het werkelijk objectief toetsen op afstand eigenlijk alleen mondeling via een video-chat kan. Bij iedere andere situatie zijn de omstandigheden niet te controleren en is fraude te makkelijk mogelijk. Onderaan staat een tabel met wat concrete ideeën om toch te kunnen toetsen, met voor- en nadelen daarvan.

Bij online toetsen kunnen tenminste de volgende nadelen ontstaan. Het is belangrijk dat je bij een gekozen vormt je bewust bent van de mogelijk nadelen en hier een afweging in maakt of een balans in zoekt.

- Bekendheid: het is belangrijk dat de leerling bekend is met de omstandigheden van de toets. Ga dus niet elk hoofdstuk totaal anders toetsen en met een korte instructie verwachten dat leerlingen dit begrijpen.
- Betrouwbaarheid: allerlei andere toetsvormen dan waar je al jaren mee toetst, verkleint mogelijk de betrouwbaarheid of in ieder geval de vergelijkbaarheid van cijfers. Denk dus na over de wegingen van de toets.
- Motivatie: een lage weging van een cijfer, of niet toetsen voor een cijfer, kan ervoor zorgen dat leerlingen minder gaan werken.
- Samenwerken met klasgenoten: één toets voor de gehele klas kan ervoor zorgen dat leerlingen de toets samen gaan maken via een videoverbinding.
- Samenwerken met thuis: hoe voorkom je dat een 'slimme broer of zus' van een leerling een leerling helpt en de toetsen voor die leerling maakt?
- Privacy: overal camera's, meekijken met het scherm én de kamer van de leerling, breekt mogelijk te ver in op de privacy.
- Technisch: het moet technisch te doen zijn voor de leerling, als het te ingewikkeld wordt, leidt dit af van de toets. En hoe onderscheid je valsspelen, de regels niet snappen of technische problemen als er teveel randvoorwaarden zijn?
- Werkdruk: het meest perfecte scenario is misschien een aparte toets per leerling, met nagesprek. Maar dat is qua werkdruk niet te doen.

🔔 **Tip:** Bedenk wat het doel van je toets is en bespreek dit met de schoolleiding

- Formatief toetsen van basisvaardigheden kan met online tools of via foto's die leerlingen van hun schrift maken en opsturen.

- mondeling iedere leerling bevragen is tijdrovend, maar geeft wel een goed beeld
- denk na over de mogelijkheid van een combinatie: online of schriftelijk met eventueel een mondelinge controle per steekproef of bij twijfel
- je kunt leerlingen een formulier laten tekenen waarin ze beloven niet te zullen frauderen

Hier wat ideeën voor mogelijkheden om toetsen op afstand veiliger te maken, met wat overgebleven nadelen.

Toetsvorm of idee	**Voordeel**	**Nadeel**
Toetsen zonder cijfer	Veiligheid is minder een probleem	Motivatie
Leerling filmt lege ruimte, deelt computerscherm	Neemt wat risico's weg, tenminste de eerste keer	Privacy, er blijven mogelijkheden om buiten cameraveld vals te spelen. Werkdruk (want werkt beter met meer surveillanten).
Toets in delen met tussentijdse deadlines	Minder kans voor leerlingen om samen te werken, minder tijd om dingen op te zoeken	Technisch
Verschillende versies	Groep waarmee samengewerkt kan worden wordt kleiner	Vergelijkbaarheid, werkdruk
Weging van de toets omlaag	Veiligheidsproblemen worden minder groot, leerling blijft meer gemotiveerd	Berekenende leerling blijft mogelijk ongemotiveerd
Toets via platform dat leerling eigen cijfers geeft om mee te werken, en het automatisch nakijkt	Overleggen met klasgenoten kan niet, alles zit 'in het programma' dus technische problemen zijn minder.	Bekendheid, samenwerken met thuis, hoe toets je op notatie en tussenstappen?
Mondeling	Betrouwbaar	Betrouwbaarheid, bekendheid, werkdruk
Steekproefsgewijze check	Minder werk dan iedereen checken, voorkomt veel problemen	
Je gewone toets afnemen, leerling stuurt foto	Bekendheid, betrouwbaarheid	Samenwerken met klas en thuis

Al met al is een scenario waarin je combinaties maakt, zoals een toets in twee delen, met enkele versies, waarbij je steekproefsgewijs wat leerlingen checkt, de weging ietwat omlaag gooit en de overige nadelen accepteert, het aantrekkelijkst. Het is

vooral belangrijk om je bewust te zijn van overgebleven nadelen, en de balans zoekt in veiligheid en werkdruk.

Toch rijst ook de vraag of je de nadruk wilt leggen op summatief toetsen. Op school zou het gesprek gevoerd moeten worden op welke manier er bevorderd gaat worden. De scholen hebben op dit moment 2/3 van de cijfers binnen, welk gewicht heeft het resterende deel?
De uitkomst van dit overleg op schoolniveau bepaalt of en hoeveel er nog summatief getoetst moet worden. De situatie is natuurlijk ook afhankelijk van de keuzes die in Nederland gemaakt worden m.b.t. het sluiten van de scholen.

Bij toetsen zonder cijfer ligt de nadruk op het leerproces van de leerling. Het resultaat van een toets zonder cijfer kan de basis zijn voor een vervolgopdracht.

- **Tip:** Laat leerlingen een kort uitlegfilmpje over een opgave maken en laat ze dat insturen of laat leerlingen elkaar een foto van de uitwerking sturen en elkaar feedback geven, daar leren ze veel van.

6. Toetsen van hogereorde vaardigheden

Voor hogereorde vaardigheden zijn andere toetsvormen meer voor de hand liggend. Denk hierbij aan bijvoorbeeld een presentatie of een werkstuk. Ook het individueel maken van een complexe opgave en daarna een mondeling alleen of in een groepje behoort tot de mogelijkheden.
Voorbeelden van complexe opgaven vind je ook bij Wiskunde in teams van het Freudenthal Instituut.

🔔 **Tip:** Bedenk wat je wilt toetsen en wat je van de leerlingen verwacht

Bijlage online oefenprogramma's

NumWorx
AlgebraKit
Moodle
LessonUp
OneNote

…

Op de NVvW-forum site wordt bijgehouden welk online lesmateriaal beschikbaar is.
https://www.nvvwforum.nl